Research & Development Highlights

Technical Series
90-246

Soundproofing Floors
Phase 1: The Underside of the Floor

Introduction

Sound transmission between floors is a common problem in multiple-unit dwellings. To find effective and economical ways of resolving this problem, CMHC initiated a research project on the sound isolation provided by floor/ceiling assemblies in wood construction.The first phase of this study, described here, investigated the acoustical performance of different materials incorporated in the underside of floor/ceiling assemblies. These included sound absorptive materials in the floor cavity, as well as ceiling finishes and installation methods. The results of these tests are presented in the following table, which contains diagrams of the assemblies tested and their detailed composition, Sound Transmission Class (STC) ratings and Impact Insulation Class (IIC) ratings. The higher the STC and IIC rating, the better.

Findings

Spacing the joists at 406 mm (16 in.) centres seemed to generate a sub-panel resonance at 160 Hz in the plywood subfloor. In many floors tested, this effect reduced the STC rating.

The four different types of resilient furrings tested (floor 7) provided almost identical sound isolation performance.

Resilient furrings are highly recommended in the construction of floor/ceiling assemblies separating dwellings. The use of wood furrings is not advisable since the mechanical coupling they provided between the floor and the ceiling greatly reduced the performance of the assemblies tested.

Doubling the mass of a drywall ceiling attached to resilient furrings (floor 9) led to an improvement of roughly 5 dB in the STC rating and in the transmission loss at all frequencies. With wood furrings, doubling the mass of the drywall ceiling (floor 8) led to no improvement in either the STC rating or the transmission loss at low frequencies for which the mechanical coupling was important. It also led to a degradation in the IIC rating.

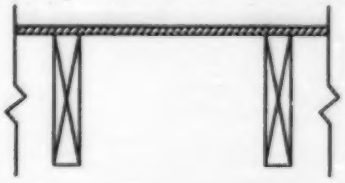
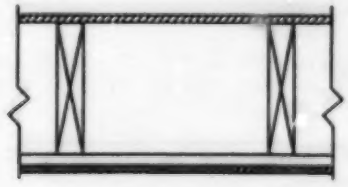
Filling the joist cavity provided approximately the same STC performance, regardless of the material used (floor 3, floor 11).

Wood fibreboard is often inserted between the joists and resilient furrings (floor 10). This practice did not provide any STC improvements.

The most efficient way of improving the performance of an existing floor/ceiling assembly is to build an additional ceiling under it. A ceiling consisting of 12.7 mm (1/2 in.) drywall, fastened to 63.5 mm (2 1/2 in.) standard metal studs, with batt insulation between the studs (floor 5), provided the best results. It also improved the STC rating by 15 points.

The independently joisted floor/ceiling measured in this study (floor 12) tested STC 40, while more conventional floor/ceiling assemblies built with resilient furring tested around STC 45. The use of independently joisted ceilings is therefore not recommended.

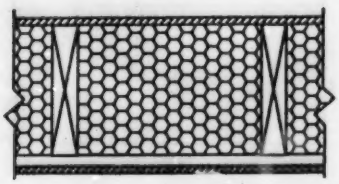
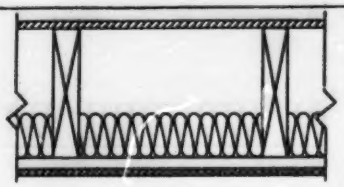
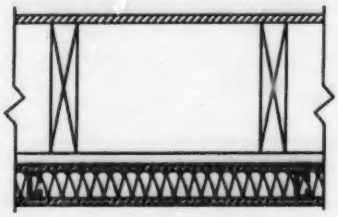
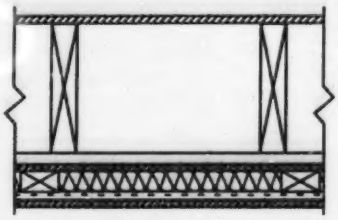
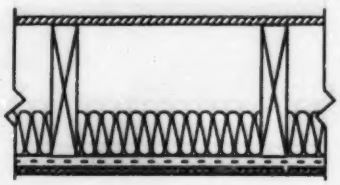
See also: Soundproofing Floors – Phase II: The Surface of the Floor (90-247).

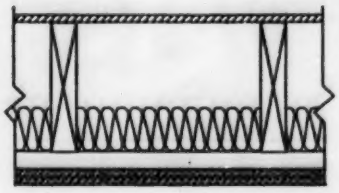
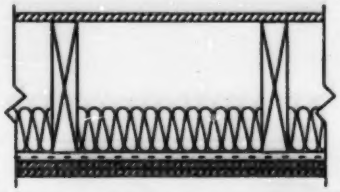
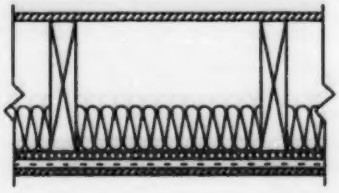
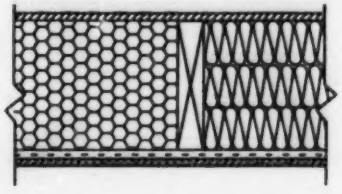
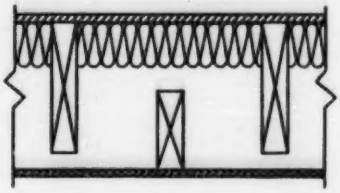
	Composition	Sound Transmission Class (STC) Rating	Impact Insulation Class (IIC) Rating
1	 BASIC FLOOR ASSEMBLY • 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centres	24	20
2	 • 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centres • 25 mm x 38 mm wood furring strips at 610 mm centres • 12.7 mm gypsum board	38	37

CMHC SCHL
Helping to house Canadians

NHA 6330

102-00781/

		Composition	Sound Transmission Class (STC) Rating	Impact Insulation Class (IIC) Rating
3		• 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centres • Space between joists filled with blown-in insulation materials: **3A** - Cellulose blown-in attic insulation: Weathershield by Thermo-Cell Insulation Ltd.	49	44
		3B - Mineral blown-in attic insulation: Red Top manufactured by CGC	48	45
		• 25 mm x 38 mm wood furring strips at 610 mm centres • 12.7 mm gypsum board		
4		• 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centres • 89 mm glass fibre batt insulation between floor joists • 25 mm x 38 mm wood furring strips:		
		4A - Wood furrings at 610 mm centres	44	41
		4B -Wood furrings at 406 mm centres	37	32
		• 12.7 mm gypsum board		
5		• 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centres • 25 mm x 38 mm wood furring strips at 610 mm centres • 12.7 mm gypsum board • 63.5 mm standard metal studs (25 GA.) spaced at 610 mm centres and screwed to furring strips • 63.5 mm pink glass fibre insulation between studs • 12.7 mm gypsum board	53	45
6		• 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centres • 25 mm x 38 mm wood furring strips at 610 mm centres • 12.7 mm gypsum board • 38 mm x 75 mm wood blocking installed on flat side at 610 mm centres, and screwed to furring strips • 38 mm glass fibre batt insulation between the wood blocking at 610 mm centres • 12.7 mm resilient metal channel screwed to blocking • 12.7 mm gypsum board screwed to resilient furrings	46	42
7		• 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centres • 89 mm glass fibre batt insulation between floor joists • 12.7 mm resilient metal channel screwed to joists:		
		7A - Resilient furrings by Pichette Metal, at 610 mm centres	44	43
		7B - Resilient furrings by RL Metal, at 610 mm centres	44	43
		7C - Resilient furrings by Trebord, at 610 mm centres	44	43
		7D - Resilient furrings RC-1 by CGC, at 610 mm centres	45	44
		7E - Resilient furrings RC-1 by CGC, at 406 mm centres	44	42
		7F - Resilient furrings RC-1 by CGC, at 406 mm centres installed parallel to the joists	45	42
		• 12.7 mm gypsum board		

		Composition	Sound Transmission Class (STC) Rating	Impact Insulation Class (IIC) Rating
8		• 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centres • 25 mm x 38 mm wood furring strips at 610 mm centres • Two layers of 12.7 mm gypsum board	37	35
9		• 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centres • 89 mm glass fibre batt insulation between joists • Resilient furrings RC-1 by CGC, screwed to joists at 610 mm centres • Two layers of 12.7 mm gypsum board	50	49
10		• 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centres • 89 mm glass fibre batt insulation between floor joists • 12.7 mm wood fibre board screwed directly to underside of joists • Resilient furrings RC-1 by CGC, screwed to joists at 610 mm centres • 12.7 mm gypsum board	45	42
11		• 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centressound absorptive materials in cavity between joists: **11A** - 3 layers of 89 mm pink glass fibre batt insulation **11B** - Cellulose blown-in attic insulation: Weathershield by Thermo-Cell Insulation Ltd. **11C** - Acoustical blown-in insulation: Benocoustics by Benolec • Resilient furrings RC-1 by CGC, screwed to joists at 610 mm centres • 12.7 mm gypsum board	 51 49 51	 46 47 47
12		• 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 406 mm centres • 89 mm glass fibre batt insulation between floor joists • 38 mm x 140 mm ceiling joists supported by common 38 mm x 230 mm plate at perimeter of test opening • 12.7 mm gypsum board screwed to 38 mm x 140 mm ceiling joists	40	38

Project Manager: Jacques Rousseau

Research Report: *Research Project on the Noise Isolation Provided by Floor/Ceiling Assemblies in Wood Construction (Phase I)*

Research Consultant: *MJM Acoustical Consultants Inc.*

A full report on this research project is available from the Canadian Housing Information Centre at the address below.

Housing Research at CMHC

Under Part IX of the National Housing Act, the Government of Canada provides funds to CMHC to conduct research into the social, economic and technical aspects of housing and related fields, and to undertake the publishing and distribution of the results of this research.

This factsheet is one of a series intended to inform you of the nature and scope of CMHC's technical research program.

This **Research and Development Highlights** factsheet is one of a wide variety of housing-related publications produced by CMHC.

For a complete list of Research and Development Highlights, or for more information on CMHC housing research and information, please contact:

The Canadian Housing Information Centre
Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Telephone: (613) 748-2367
Fax: (613) 748-2098

Cette publication est aussi disponible en français.

The information in this publication represents the latest knowledge available to CMHC at the time of publication, and has been thoroughly reviewed by experts in the housing field. CMHC, however, assumes no liability for any damage, injury, expense or loss that may result from use of this information.

Le point en recherche et développement

Série technique 90-246

Insonoriser les planchers
Phase I : Le plafond

Introduction

Un manque d'insonorisation entre les planchers est un problème courant dans les logements des projets de collectifs d'habitation. La Société canadienne d'hypothèques et de logement a mené un projet de recherche sur l'isolement acoustique procuré par les assemblages plancher-plafond dans les constructions à ossature de bois afin de trouver des méthodes efficaces et économiques pour résoudre ces problèmes. La première phase de l'étude consistait à étudier le rendement acoustique de différents matériaux à mettre en place par le dessous des assemblages plancher-plafond, notamment les absorbants phoniques employés entre les solives, de même que les revêtements de plafond et leurs techniques de pose. Le tableau suivant livre les résultats des essais; l'information y est exposée sous forme de représentation schématique des assemblages mis à l'essai et de leur composition détaillée, accompagnés de leur indice de transmission du son (STC) et de leur indice d'isolement des bruits de choc (IIC). Plus ces indices sont élevés, meilleur est le rendement.

Analyse des résultats

L'entraxe de 406 mm (16 po) des solives semble générer une résonnance du sous-plancher en contreplaqué à la fréquence de 160 Hz. Dans bon nombre des planchers mis à l'essai, l'indice STC était régi par l'affaiblissement sonore à cette fréquence.

Les quatre sortes de fourrures résilientes mises à l'essai (plancher 7) ont procuré sensiblement le même rendement acoustique.

On recommande fortement la mise en place de fourrures résilientes dans les assemblages plancher-plafond séparant deux logements. Il n'est pas conseillé de recourir à des fourrures en bois, puisque dans le cas des assemblages mis à l'essai, le couplage mécanique qu'elles engendrent entre les solives et le plafond a grandement altéré le rendement acoustique de l'assemblage.

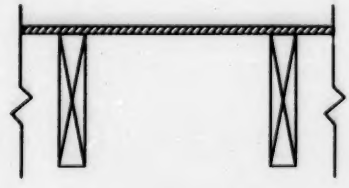
Le fait de doubler la masse d'un plafond en plaques de plâtre fixées à des fourrures résilientes (plancher 9) a permis d'améliorer d'environ 5 dB l'indice IIC, et de 5 dB l'affaiblissement sonore à toutes les fréquences. En doublant la masse des plaques de plâtre fixées à des fourrures en bois (plancher 8), on n'a pas amélioré l'indice IIC, ni l'affaiblissement sonore à basses fréquences pour lesquelles le couplage mécanique était important. On a également obtenu un indice STC inférieur.

L'utilisation de différents absorbants phoniques pour remplir l'espace entre les solives donne à peu près le même indice de transmission du son (plancher 3, plancher 11). Une pratique courante consiste à placer des panneaux de fibres de bois entre les solives et les fourrures résilientes (plancher 10). Cette méthode n'a pas amélioré l'indice IIC.

La meilleure façon d'améliorer le rendement acoustique d'un assemblage plancher-plafond existant consiste à en construire un autre en dessous. Nous avons noté les meilleurs résultats avec un plafond en plaques de plâtre de 12,7 mm (1/2 po), fixées à des poteaux métalliques standard de 63,5 mm (2 1/2 po), avec matelas de laine de fibre de verre pour remplir l'espace entre les poteaux (plancher 5). L'amélioration du IIC a été de 15 points.

Les essais de la présente étude ont permis d'attribuer à l'assemblage plancher-plafond à solives indépendantes (plancher 12) un IIC de 40, et à un assemblage plancher-plafond ordinaire construit avec des fourrures résilientes, un IIC d'environ 45. Il n'est donc pas recommandé de fixer un plafond sur des solives indépendantes.

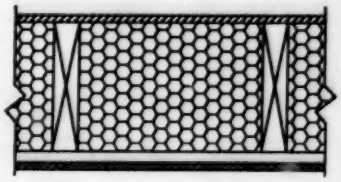
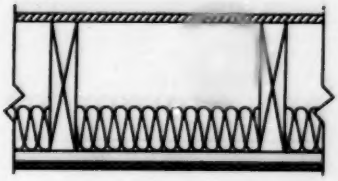
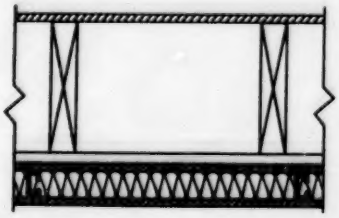
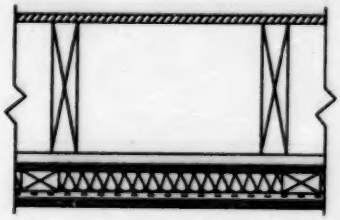
1

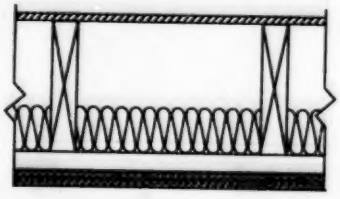
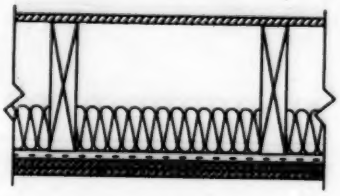
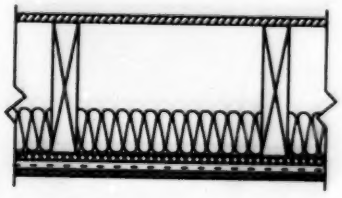


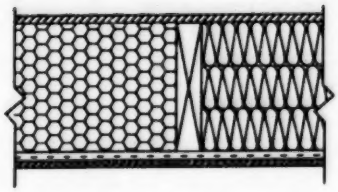
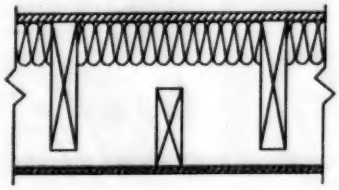
Assemblage	Indice de catégorie d'insonorisation (IIC)	Indice de catégorie d'isolation antichoc (STC)
PLANCHER DE BASE		
• contreplaqué 16 mm	24	20
• solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm		

SCHL CMHC
Question habitation, comptez sur nous

LNH 6331

		Assemblage	Indice de catégorie d'insonorisation (IIC)	Indice de catégorie d'isolation antichoc (STC)
2		• contreplaqué 16 mm • solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm • fourrures en bois 25 mm x 38 mm à un entraxe de 610 mm • plaque de plâtre 12,7 mm	38	37
3		• contreplaqué 16 mm • solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm • cavité remplie de différents absorbants phoniques soufflés: **3A** - isolant cellulosique soufflé *Weathershield* fabriqué par *Thermo-Cell Insulation Ltd.* **3B** - isolant minéral soufflé *Red Top* fabriqué par CGC • fourrures en bois 25 mm x 38 mm à un entraxe de 610 mm • plaque de plâtre 12,7 mm	 49 48	 44 45
4		• contreplaqué 16 mm • solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm • matelas de laine de fibre de verre 89 mm entre les solives • fourrures en bois 25 mm x 38 mm **4A** - fourrures en bois à un entraxe de 610 mm **4B** - fourrures en bois à un entraxe de 406 mm • plaque de plâtre 12,7 mm	 44 37	 41 32
5		• contreplaqué 16 mm • solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm • fourrures en bois 25 mm x 38 mm à un entraxe de 610 mm • plaque de plâtre 12,7 mm • colombages métalliques standard 63,5 mm (calibre 25) à un entraxe de 610 mm, vissés aux fourrures • matelas de laine de fibre de verre rose 63,5 mm inséré entre les poteaux • plaque de plâtre 12,7 mm	53	45
6		• contreplaqué 16 mm • solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm • fourrures en bois 25 mm x 38 mm à un entraxe de 610 mm • plaque de plâtre 12,7 mm • colombages 38 mm x 75 mm posés à plat, à un entraxe de 610 mm, vissés aux fourrures • matelas de laine de fibre de verre 38 mm, inséré entre les colombages à un entraxe de 610 mm • fourrures métalliques souples 12,7 mm vissées aux colombages • plaque de plâtre 12,7 mm vissée aux fourrures résilientes	46	42

		Assemblage	Indice de catégorie d'insonorisation (IIC)	Indice de catégorie d'isolation antichoc (STC)
7		• contreplaqué 16 mm • solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm • matelas de laine de fibre de verre 89 mm inséré entre les solives • fourrures résilientes 12,7 mm vissées aux solives: **7A** - fourrures résilientes de *Pichette Metal*, à un entraxe de 610 mm **7B** - fourrures résilientes de *RL Metal*, à un entraxe de 610 mm **7C** - fourrures résilientes de *Trebord*, à un entraxe de 610 mm **7D** - fourrures résilientes RC-1 de CGC, à un entraxe de 610 mm **7E** - fourrures résilientes RC-1 de CGC, à un entraxe de 406 mm **7F** - fourrures résilientes RC-1 de CGC, à un entraxe de 406 mm, parallèles aux solives • plaque de plâtre 12,7 mm	44 44 44 45 44 45	43 43 43 44 42 42
8		• contreplaqué 16 mm • solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm • fourrures en bois 25 mm x 38 mm à un entraxe de 610 mm • 2 plaques de plâtre 12,7 mm	37	35
9		• contreplaqué 16 mm • solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm • matelas de laine de fibre de verre 89 mm inséré entre les solives • fourrures résilientes RC-1 de CGC, vissées aux solives, à un entraxe de 610 mm • 2 plaques de plâtre 12,7 mm	50	49
10		• contreplaqué 16 mm • solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm • matelas de laine de fibre de verre 89 mm inséré entre les solives • panneau de fibres de bois 12,7 mm vissé directement à la face inférieure des solives • fourrures résilientes RC-1 de CGC, vissées aux solives, à un entraxe de 610 mm • plaque de plâtre 12,7 mm	45	42

	Assemblage	Indice de catégorie d'insonorisation (IIC)	Indice de catégorie d'isolation antichoc (STC)
11			
	• contreplaqué 16 mm		
	• solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm		
	• différentes sortes d'absorbants phoniques pour remplir complètement la cavité entre les solives :		
	11A -3 couches de matelas de laine de fibre de verre rose 89 mm	51	46
	11B -solant cellulosique pour entre-toit de marque *Weathershield* fabriqué par *Thermo-Cell Insulation Ltd.*	49	47
	11C - isolant acoustique soufflé *Benocoustics* fabriqué par *Benolec*	51	47
	• fourrures résilientes RC-1 de CGC, vissées aux solives, à un entraxe de 610 mm		
	• plaque de plâtre 12,7 mm		
12			
	• contreplaqué 16 mm	40	38
	• solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 406 mm		
	• matelas de laine de fibre de verre 89 mm inséré entre les solives		
	• solives de plafond 38 mm x 140 mm soutenues par la solive de rive commune 38 mm x 230 mm au pourtour de l'ouverture		
	• plaque de plâtre 12,7 mm vissée directement aux solives de plafond 38 mm x 140 mm		

Directeur de projet : *Jacques Rousseau*

Rapport de recherche : *«Research Project on the Noise Isolation Provided by Floor/Ceiling Assemblies in Wood Construction (Phase I)»*

Consultant de recherche : MJM Acoustical Consultants Inc.

Il est possible de se procurer un rapport complet de ce projet de recherche au Centre canadien de documentation sur l'habitation, à l'adresse ci-dessous.

Recherche sur le logement à la SCHL

En vertu de la partie IX de la Loi nationale sur l'habitation, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à publier et à diffuser les résultats.

Ce feuillet documentaire fait partie d'une série visant à informer le public de la nature et de la portée du programme de recherche technique de la SCHL.

Voir aussi : Insonoriser les planchers Phase II : La surface des planchers (90-247).

Ce feuillet documentaire de la série **Le point en recherche et développement** n'est qu'une des nombreuses publications portant sur l'habitation produites par la SCHL.

Pour recevoir la liste complète des feuillets documentaires ou pour obtenir d'autres renseignements sur les recherches et l'information qu'offre la SCHL en matière d'habitation, veuillez communiquer avec le :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : (613) 748-2367
Télécopieur : (613) 748-2098

This publication is also available in English

Cette publication contient les renseignements les plus à jour dont dispose la SCHL, lesquels ont été examinés par des experts du secteur de l'habitation. Toutefois, la SCHL n'assume aucune responsabilité pour les dommages, les blessures, les coûts et les pertes pouvant découler de l'utilisation de ces renseignements.